



*Технологии на основе данных
в Главном управлении казначейства Министерства
финансов
Республики Индонезии*

ИИ в операциях казначейства: опыт Индонезии

Главное управление казначейства
Джакарта, 29 мая 2025 г.

DATA

Повестка дня на сегодня

I. Вводная информация

II. Операционный охват и сложность системы

III. По пути цифровой трансформации

IV. Примеры практического применения ИИ/МО

V. Текущие и будущие разработки в области ИИ

VI. Извлеченные уроки и выводы



Вводная информация

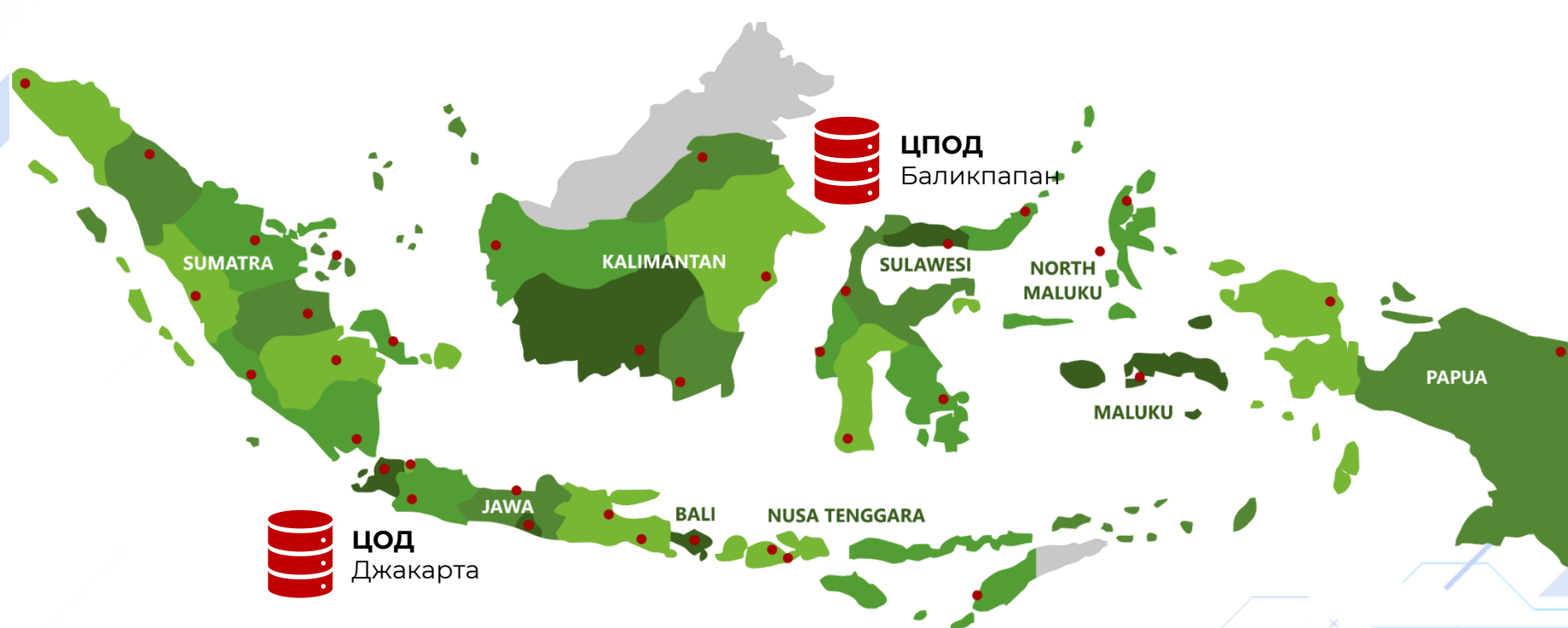
Министр финансов Республики Индонезия подчеркнул огромную ценность огромного массива данных, доступных министерству, сравнив его с новым видом месторождения — информационным месторождением, отвечающим требованиям цифровой эпохи. Однако для раскрытия потенциала этих данных в полной мере необходимо тщательно обработать и всесторонне проанализировать их.

В рамках ГУ казначейства **Министерство активно использует науку о данных, машинное обучение и искусственный интеллект для совершенствования финансового управления, поддержки принятия решений и повышения операционной эффективности.** Такое стратегическое использование данных направлено не только на оптимизацию процессов, но и на принятие обоснованных решений на основе полезной аналитической информации.

Применение науки о данных, машинного обучения и искусственного интеллекта включает в себя **сложные аналитические методологии для тщательного анализа финансовых данных, выявления закономерностей, прогнозирования тенденций, оптимизации рабочих процессов и поддержки принятия решений на основе данных.** Этот инновационный подход позволяет министерству адаптироваться и процветать в условиях стремительно меняющегося финансового ландшафта.



Операционный охват и сложность системы



ГУ казначейства		
8 управлений (штат ~800)	34 Региональных отделения (штат ~1 000)	182 Местных отделения (штат ~7 000)

Условные обозначения:
Красная точка -> отделения казначейства, поскольку профильные министерства (К/Л) и служебные подразделения разбросаны по всей стране.



Площадь суши **1,9** млн кв миль, **17 508** островов



Население **281,6** млн (2024 г.)



83 министерства, **19 459** бюджетных учреждений (БУ)



550 местных органов власти



ВВП ~**1 357** млрд долларов США в 2024 г.



Прирост ВВП **5.03%** (2024 г.)

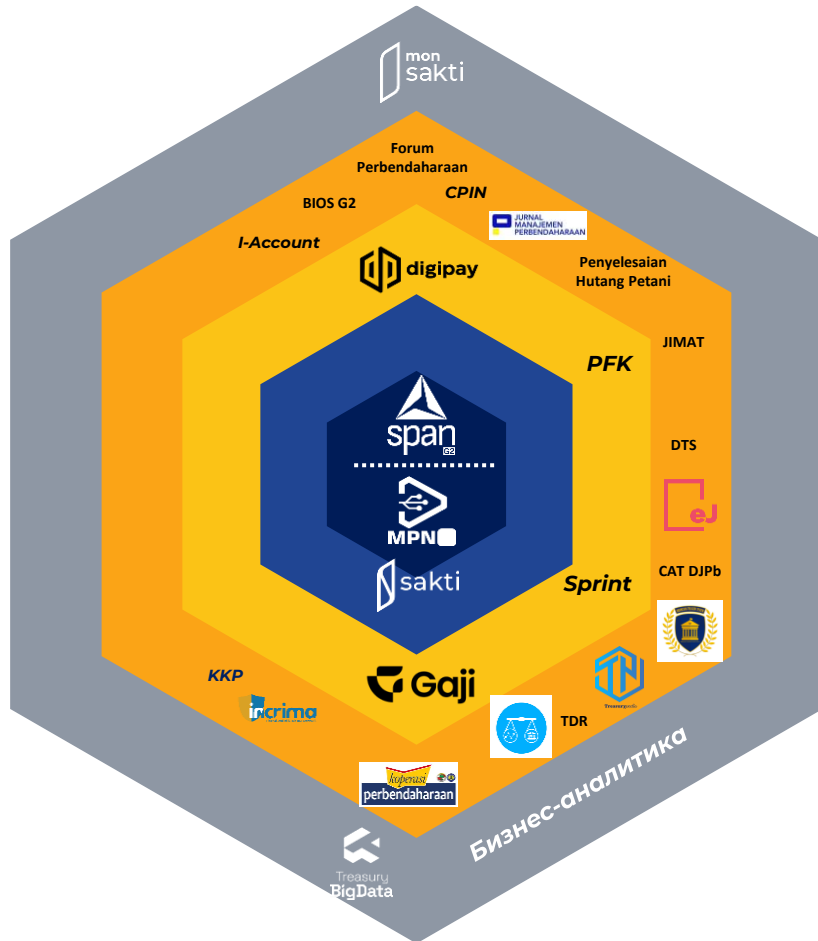


Соотношение долга и ВВП **39.2%** (2024 г.)

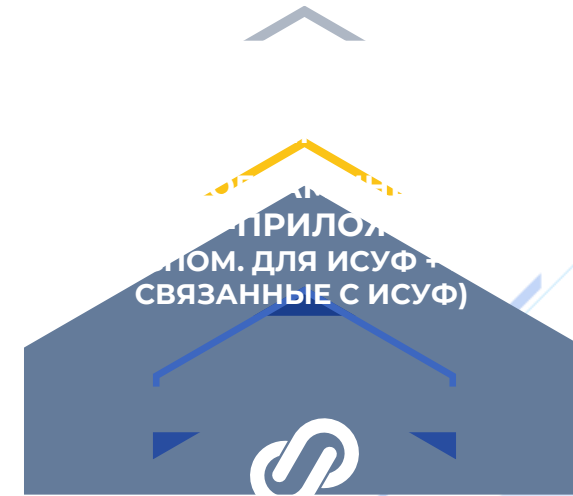


ГУ казначейства на пути цифровой трансформации

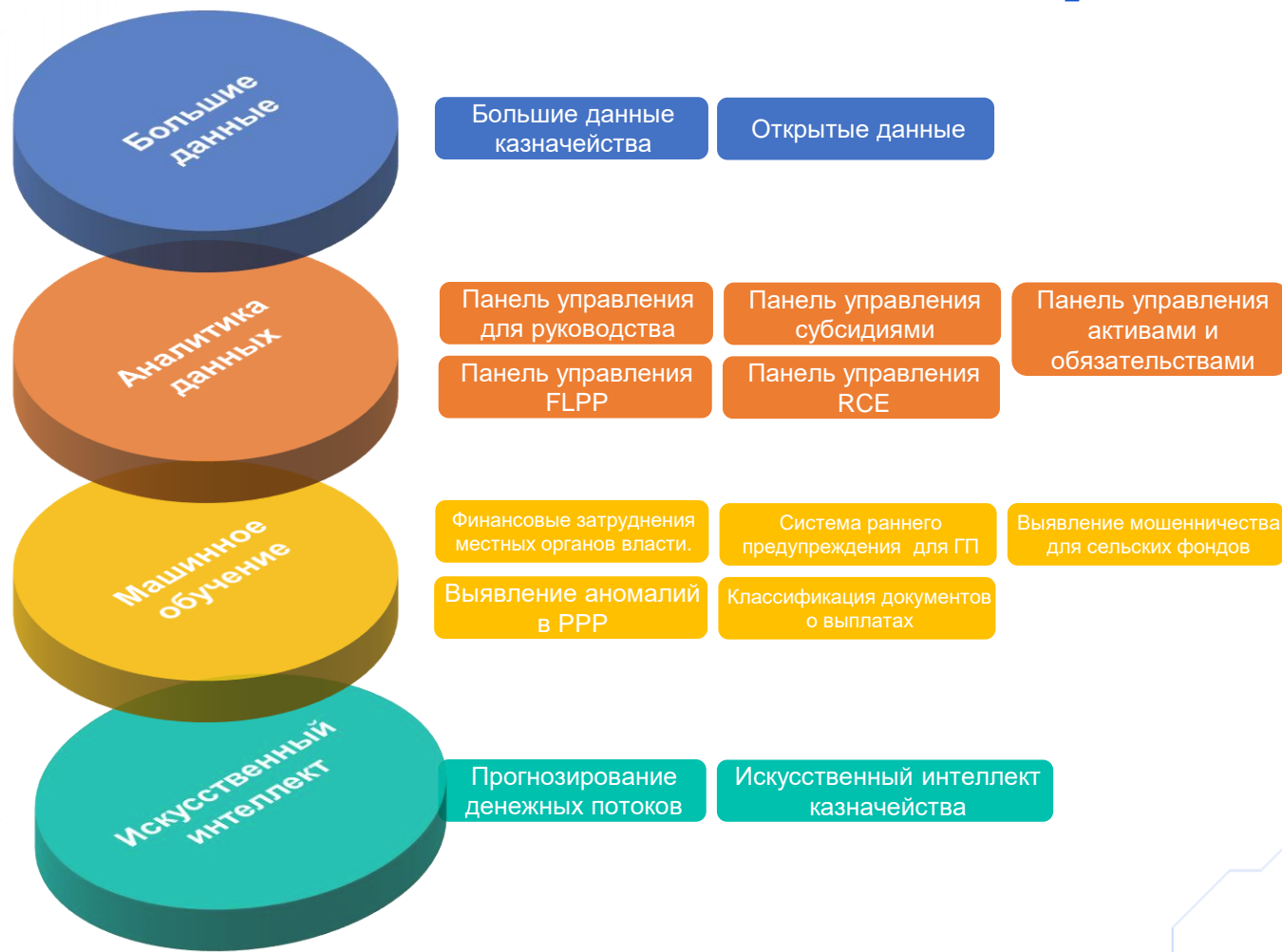
НАСТОЯЩЕЕ



БУДУЩЕЕ



Примеры практического применения ИИ/МО



FLPP: Механизмы обеспечения ликвидности для государственных платежей
RCE: Региональный экономический комитет
PPP: Платформа для государственных платежей

01

Большие данные

Агрегирует и управляет огромными объемами структурированных и неструктурированных данных из различных источников казначейства, чтобы обеспечить более глубокий анализ, эффективное хранение и быстроту извлечения данных для последующей аналитики и моделирования.

02

Аналитика данных

Исследует и интерпретирует большие массивы данных с помощью статистических и визуальных методов для выявления закономерностей, тенденций и выводов, которые помогают принимать стратегические решения в сфере казначейских операций.

03

Машинное обучение (МО)

Использует алгоритмы и статистические модели, позволяющие системам учиться на исторических данных казначейства, автоматизировать процессы, выявлять аномалии и со временем повышать точность прогнозирования без необходимости специального программирования.

04

Искусственный интеллект (ИИ)

Создает интеллектуальные системы, которые имитируют человеческое мышление, принятие решений и решение проблем с помощью передовых методов машинного обучения, обработки естественного языка и автоматизации для совершенствования функций казначейства..



Пример практического использования для прогнозирования денежных потоков: внутренняя разработка

История разработки

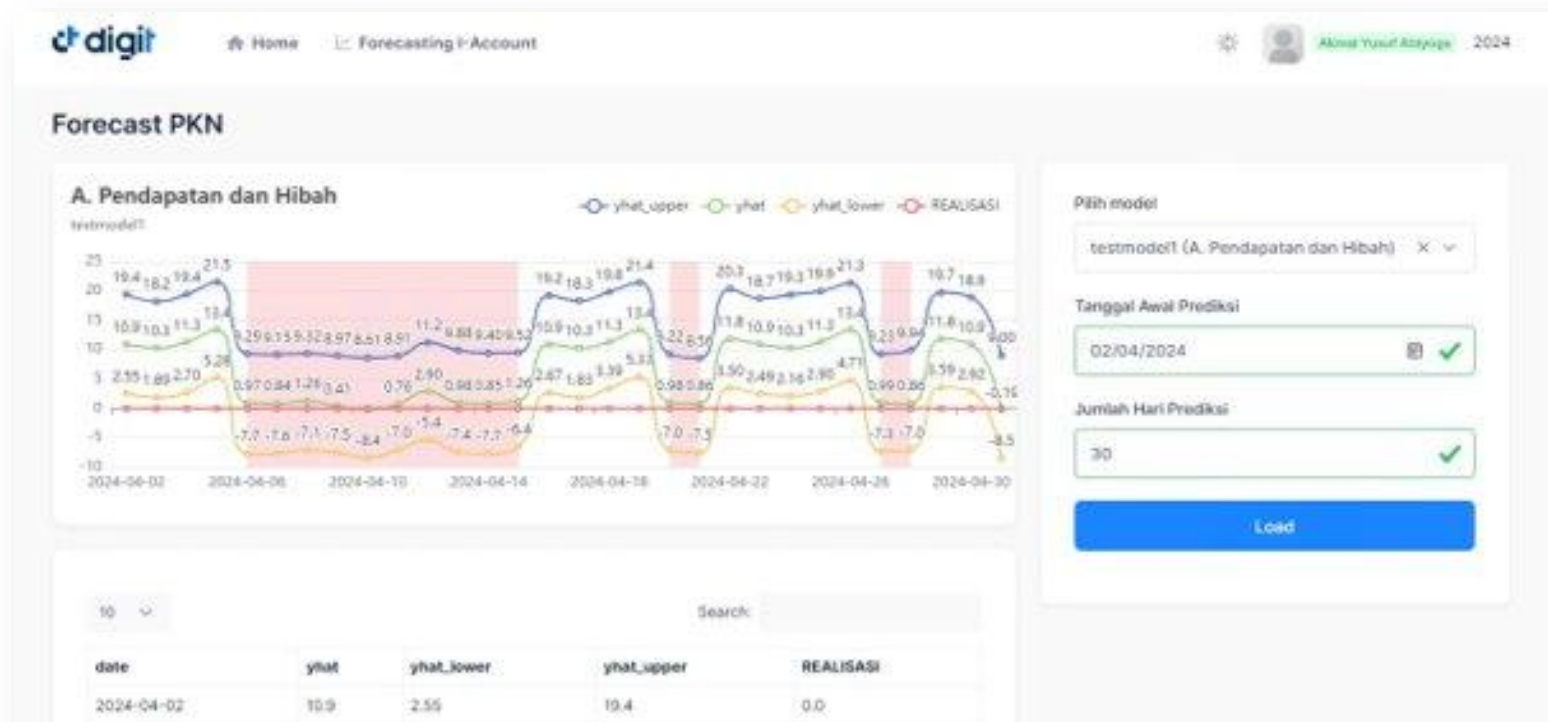
Министерство финансов сталкивается с проблемами в управлении ликвидностью из-за сложности стоящих перед ним задач и большого объема финансовых данных. Ручной анализ становится все более сложной задачей, что сказывается на процессе принятия решений и приводит к росту неопределенности и рисков. Своевременные и точные решения имеют жизненно важное значение для финансовой стабильности и эффективности государственных услуг на фоне экономических изменений и общей политической динамики.

Описание

Система моделирования, которая может создавать прогнозы исполнения государственного бюджета (APBN) на основе заранее определенных сценариев. Сюда входят прогнозы доходов, расходов и других основных статей APBN.

Цель

Внедрение ИТ-системы казначейства для моделирования APBN, облегчающей быструю обработку финансовых данных и поддержку принятия стратегических решений с целью максимального повышения эффективности управления ликвидностью.



Пример практического использования для прогнозирования денежных потоков:

Прогноз поступлений НДС с использованием системы MO Anaplan

Prophet была единственной моделью, которая точно предсказала снижение в октябре и рост в ноябре, хотя и с значительными отклонениями в -11,8% (8,7 трлн индонезийских рупий) и -9,7% (8,4 трлн индонезийских рупий) соответственно. Напротив, CNN-QR, хотя и неверно предсказала тенденцию на ноябрь, дала точные результаты на октябрь с небольшим отклонением всего в 0,4% (0,3 трлн индонезийских рупий) от фактических цифр.

В декабре все модели, за исключением CNN-QR, прогнозируют средний или значительный прирост поступлений от НДС, прогнозируя их общий объем на уровне 72,9 трлн, 88,7 трлн, 91,4 трлн и 109,6 трлн индонезийских рупий. Отметим, что новость о предстоящем повышении НДС до 12% в январе 2025 года может заранее повлиять на динамику доходов, поскольку повышение НДС в апреле 2022 года, по некоторым данным, привело к относительной стагнации доходов с марта 2022 года по март 2023 года.



Пример практического использования для прогнозирования денежных потоков:

Прогноз поступлений НДС с использованием системы MO Anaplan (продолжение)

Эффективность моделей машинного обучения улучшается с добавлением данных о реализации бюджета за 2024 финансовый год, хотя с момента второй итерации подтверждения концепции (POC) никаких изменений в параметрах не произошло.

Ниже приведены результаты оценки моделями динамики каждого выбранного счета доходов, а также средние приросты эффективности модели. Эти средние значения были рассчитаны путем усреднения изменений в оценочной метрике по всем алгоритмам и метрикам.

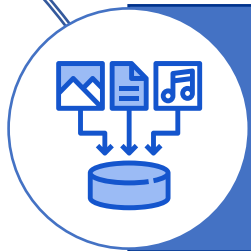


Прогноз отдельных доходов на 4 квартал 2024 ф.г. с использованием Anaplan ML

Усл. обозн.: MASE > 1 (слабо) Лучший результат Худший результат

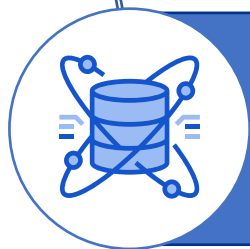
Текущие и будущие разработки в области ИИ

Текущее и
будущее
развитие



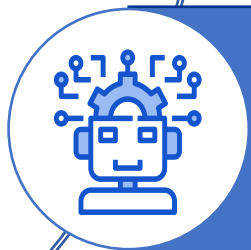
Интегрированные платформы

Создание интегрированной платформы аналитики данных для всего ГУ казначейства с целью объединения разрозненных проектов в области аналитики. Эта платформа будет служить центральным узлом для управления данными, стандартизации метаданных, консолидации панелей управления и совместной аналитики, что позволит более стратегически и последовательно использовать данные во всех подразделениях.



Совершенствование среды больших данных казначейства

Модернизация инфраструктуры больших данных Казначейства для поддержки масштабируемых и передовых вариантов применения науки о данных. Это включает в себя улучшение конвейеров обработки данных, автоматизацию проверок качества данных, расширение каталогизации данных и обеспечение высокопроизводительных вычислительных мощностей для ускорения проектов в области машинного обучения и прогнозного моделирования.



Следующий этап развития TreasurAI

Расширение возможностей TreasurAI, вспомогательной системы ГУ казначейства на базе искусственного интеллекта, для перехода от прототипирования к практическому внедрению. Следующий этап включает в себя интеграцию доступа к данным в режиме реального времени, доработку крупных языковых моделей для задач в конкретных областях, повышение точности ответов и встраивание TreasurAI в системы поддержки принятия решений для оказания помощи в выполнении различных функций казначейства.



Извлеченные уроки и выводы

- Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (МО) в настоящее время **обеспечивают существенные преимущества в казначейских операциях**, значительно повышая эффективность, точность и генерируя полезные данные.
- Создание **надежной инфраструктуры данных имеет решающее значение** для стимулирования масштабируемых и устойчивых инноваций как в области аналитики, так и в области интеллектуальных систем.
- Результативное **взаимодействие различных подразделений в сочетании с непрерывным наращиванием потенциала** имеет решающее значение для обеспечения успешного внедрения и долгосрочного воздействия.
- В перспективе ИИ может обеспечить **возможность принятия прогнозируемых, адаптивных и автономных решений**, что коренным образом изменит ландшафт управления государственными финансами.



СПАСИБО

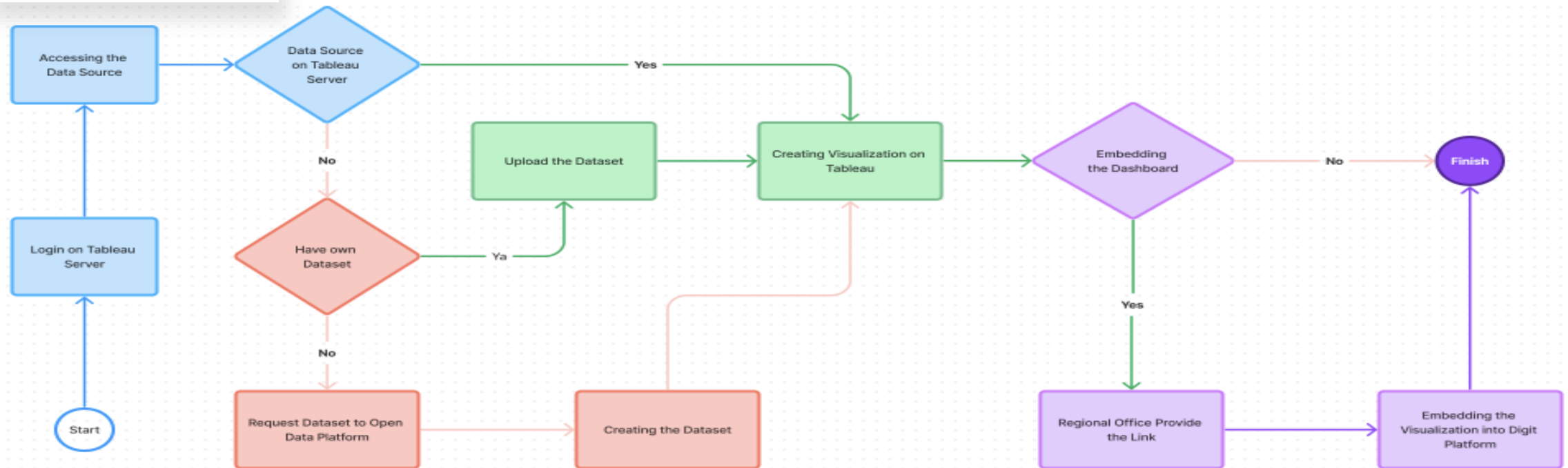
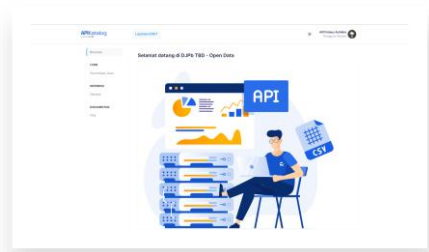




Приложение



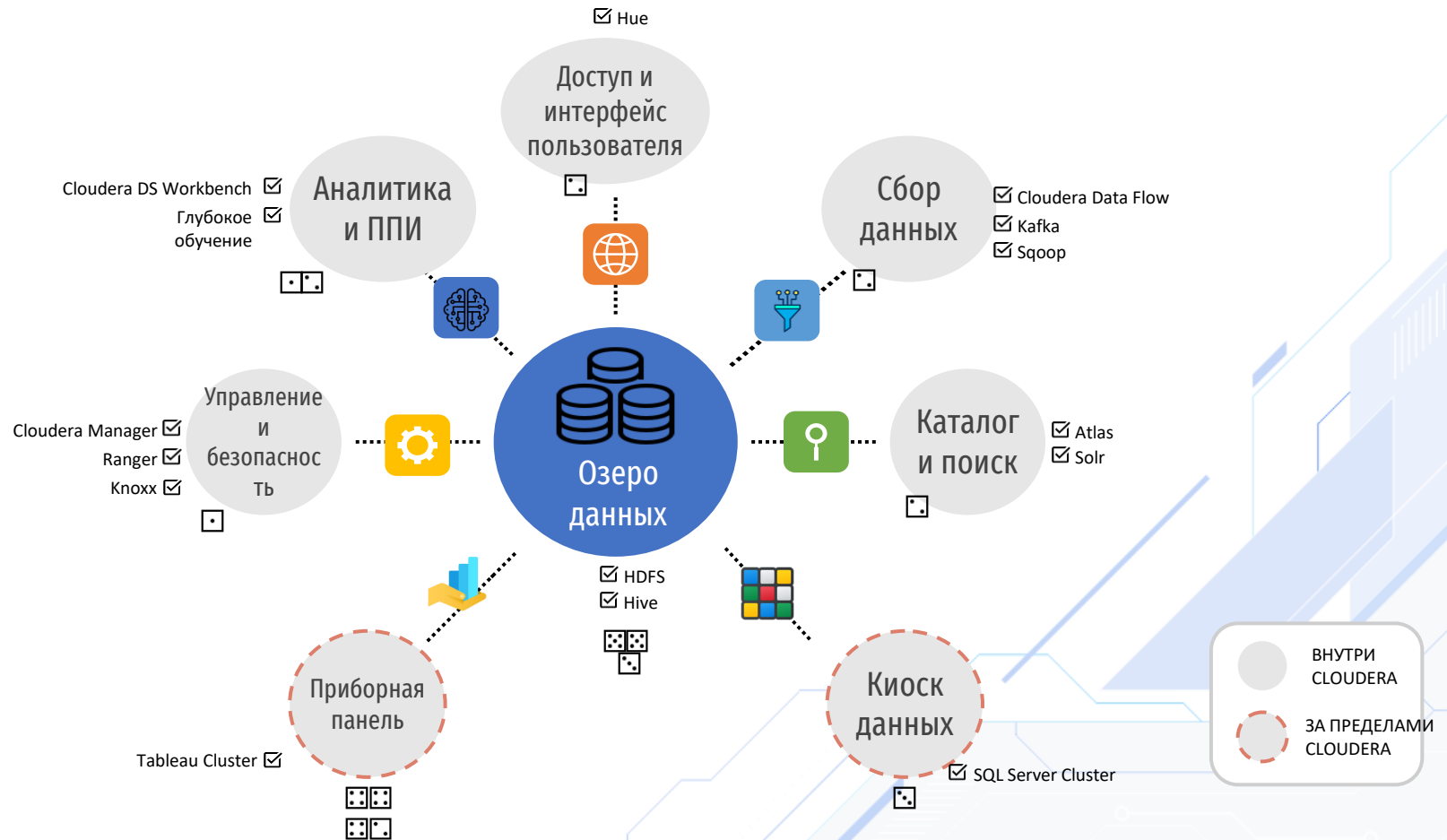
Интегрированные платформы



Разработка интегрированной платформы, которая будет использоваться Региональным отделением Главного управления казначейства (Kanwil DJPb) и Государственным управлением казначейских услуг (KPPN).



Совершенствование среды больших данных казначейства для следующих проектов в области науки о данных



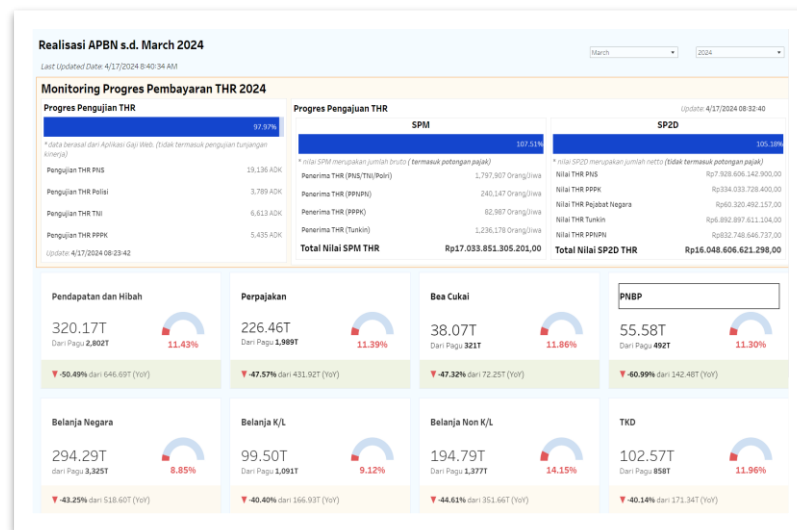
Динамическая информационная панель

Описание

Руководители используют динамическую информационную панель для отслеживания последних изменений в бизнес-процессах и принятия решений.

Цели

Цель этой динамической информационной панели — помочь руководителям отслеживать деятельность бизнес-процессов и принимать более обоснованные решения.



Информационная панель для руководства – исполнение государственного бюджета
Данная информационная панель используется генеральным директором казначейства для мониторинга результатов, достигнутых в течение определенного финансового года.



Государственные субсидии

Эта информационная панель используется руководителями Главного управления казначейства для анализа распределения государственных субсидий в текущем году как на национальном, так и на региональном уровнях.



Аналитика данных

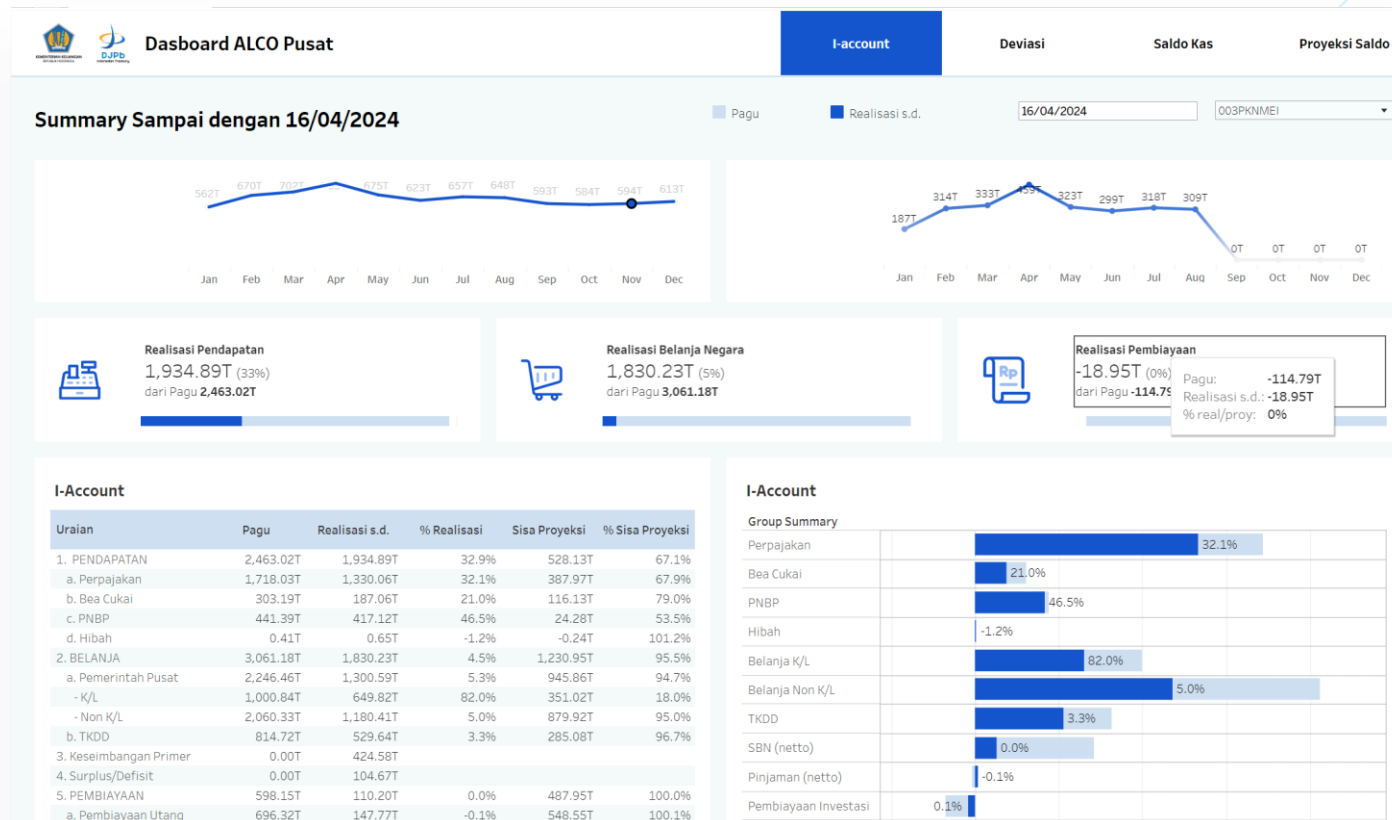
Информационная панель Комитета по управлению активами и пассивами

Условия, стимулирующие разработку

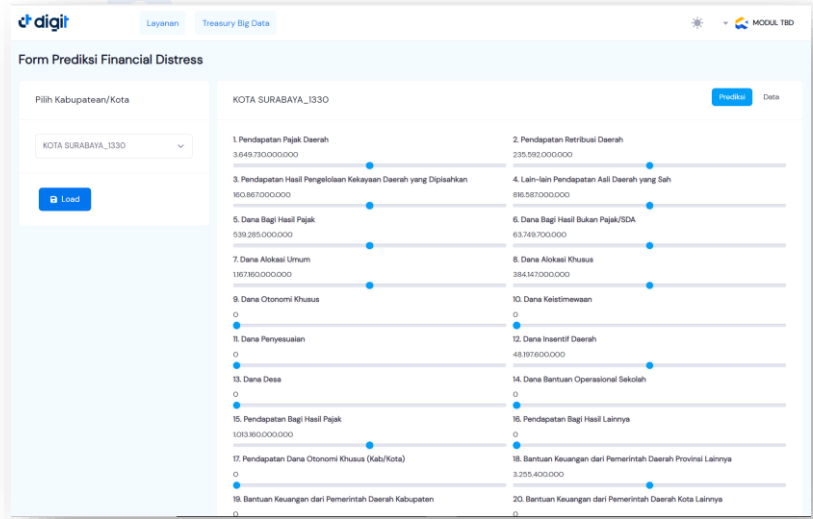
1. Представление данных по-прежнему статично и не отвечает потребностям принятия решений.
2. Подготовка отчетов для поддержки принятия решений по-прежнему осуществляется вручную (с использованием Microsoft Excel).
3. Прогнозы с использованием методов машинного обучения (МО) пока не готовятся.

Цель

Предоставление систем, которые обеспечивают гибкость в представлении фактических и прогнозных данных, а также составление прогнозов с использованием методов машинного обучения для облегчения принятия решений.



Машинное обучение



Финансовые затруднения региональных и местных органов власти

Использование машинного обучения в качестве меры по снижению риска в прогнозировании способности должников (местных органов власти) погасить долг. Пользователь выбирает название провинции/района/города, а затем корректирует существующие финансовые компоненты, чтобы можно было прогнозировать возможность погашения долга.



Система раннего предупреждения для государственных предприятий

Платформа для определения платежеспособности государственных предприятий как механизм предотвращения неплатежей со стороны государственных предприятий (ГП).